

T SHIBA

☆	PATENT NUMBER, PUBLICATION	• ;	INVENTOR(S), AUTHOR(S)	• ;	DATE	etc.
---	-------------------------------	--------	---------------------------	--------	------	------

★ **CONCISE EXPLANATION**

☆

特になし

None

☆

★

PRIOR APPLICATION(S) OF APPLICATION NUMBER	INVENTOR(S) OR TOSHIBA REFERENCE	OF KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (ASSIGNEE) COUNTRY

AGENT

MEMO .

特開 2000-357093 号公報

Japanese Patent Application KOKAI Publication No. 2000-357093 disclose a method for updating a BIOS using application software that operates on the operating system.

外國米販込
不登山ハ石600
7/30

INVENTOR(S)

SIGNATURE & DATE

CHECKED BY



North M. June 5, 2001

PATENT ENGINEER'S INFORMATION

PATENT ENGINEER'S COMMENT ON INVENTOR(S) INFORMATION OR PATENT ENGINEER'S INFORMATION

☆

将1-21

None

☆

☒ CHECKED BY

PATENT ENGINEER(S)
SIGNATURE & DATE

Takashi Fujimoto

June. 13. 2001

(to U.S.)
(Attorney)

P2001-38941

TOSHIBA REFERENCE

3K G 32537

JAPANESE AGENT REFERENCE

Sheet

of

(11)特許出願公開番号

特開2000-357093

(P2000-357093A)

(43)公開日 平成12年12月26日(2000.12.26)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコード* (参考)

G O 6 F 9/445

G O 6 F 9/06

420M 5B076

審査請求 未請求 請求項の数15 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-169749

(22)出願日 平成11年6月16日(1999.6.16)

(71) 出國人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 齊藤 哲也

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

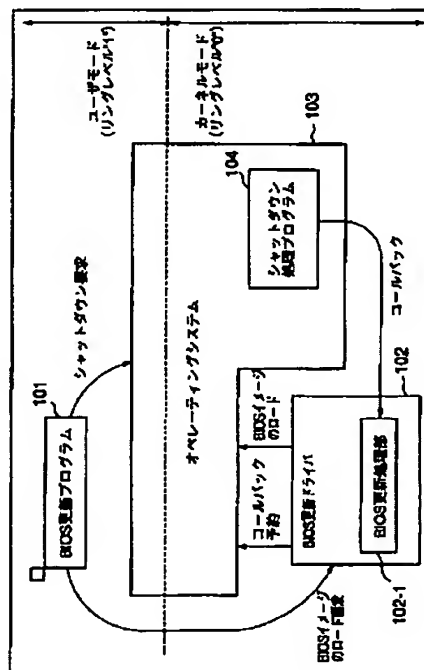
Fターム(参考) 5B076 EB03

(54) 【発明の名称】 コンピュータシステムおよび不揮発性メモリの書き換え方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】FDから専用のシステムプログラムを起動することなく、BIOSの更新を行う。

【解決手段】ＢＩＯＳの更新を行う場合には、ＢＩＯＳ更新ドライバ１０２は、オペレーティングシステム１０３のシャットダウン処理の終了直前にＢＩＯＳ更新処理部１０２－１がコールバックされるように、オペレーティングシステム１０３に対してコールバックの予約登録を行う。オペレーティングシステム１０３はシャットダウン処理プログラム１０４を実行し、その延長で、先に予約登録されたＢＩＯＳ更新処理部１０２－１をコールバックする。この時点では、シャットダウン処理は完全には終了されていないが、ほとんど全てのプログラムは動作停止されている。この状態で、ＢＩＯＳ更新処理部１０２－１はＢＩＯＳの更新を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリと、

前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理が所定のタイミングでオペレーティングシステムから呼び出されるように、前記オペレーティングシステムに対して前記更新処理の呼び出しを予約登録する呼出予約手段と、前記オペレーティングシステムからの前記更新処理の呼び出しにตอบสนองして、前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理を実行し、前記不揮発性メモリに格納されている情報を新たな情報に更新する更新手段とを具備することを特徴とするコンピュータシステム。

【請求項2】 前記呼出予約手段は、前記オペレーティングシステムのシャットダウン処理が行われたときに前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理が前記オペレーティングシステムから呼び出されるように、前記オペレーティングシステムに対して前記更新処理の呼び出しを予約登録することを特徴とする請求項1記載のコンピュータシステム。

【請求項3】 前記呼出予約手段は、前記オペレーティングシステムのブートストラップ処理が行われたときに前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理が前記オペレーティングシステムから呼び出されるように、前記オペレーティングシステムに対して前記更新処理の呼び出しを予約登録することを特徴とする請求項1記載のコンピュータシステム。

【請求項4】 前記不揮発性メモリには、前記コンピュータシステムのハードウェア制御のためのBIOSプログラムが格納されており、

前記呼出予約手段は、前記BIOSプログラムを更新するための更新処理の呼び出しを前記オペレーティングシステムに対して予約登録し、

前記更新手段は、前記不揮発性メモリに格納されているBIOSプログラムを前記コンピュータシステム上に用意された新たなBIOSプログラムに更新することを特徴とする請求項1記載のコンピュータシステム。

【請求項5】 前記呼出予約手段は、前記オペレーティングシステム上で実行されるアプリケーションプログラムからの要求に応じて、前記BIOSプログラムを更新するための更新処理の呼び出しを前記オペレーティングシステムに対して予約登録することを特徴とする請求項4記載のコンピュータシステム。

【請求項6】 BIOSプログラムが格納された電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリを有するコンピュータシステムにおいて、

オペレーティングシステムの動作環境下で動作可能に構成され、前記不揮発性メモリに格納されたBIOSプログラムを更新するための更新処理を実行するBIOS更新手段と、

前記オペレーティングシステムのシャットダウン処理が

行われたとき、またはブートストラップ処理が行われたときに、前記BIOS更新手段に前記更新処理を実行させる制御手段とを具備することを特徴とするコンピュータシステム。

【請求項7】 前記制御手段は、前記更新処理が前記オペレーティングシステムのシャットダウン処理またはブートストラップ処理が行われた時に前記オペレーティングシステムから呼び出されるように、前記オペレーティングシステムに対して前記更新処理の呼び出しを予約登録する手段を含むことを特徴とする請求項6記載のコンピュータシステム。

【請求項8】 コンピュータシステムに設けられた電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリを書き換えるための方法であって、

前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理が所定のタイミングでオペレーティングシステムから呼び出されるように、前記オペレーティングシステムの通常動作時に、前記オペレーティングシステムに対して前記更新処理の呼び出しを予約登録し、

前記オペレーティングシステムからの前記更新処理の呼び出しにตอบสนองして、前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理を実行し、前記不揮発性メモリに格納されている情報を新たな情報に更新することを特徴とする方法。

【請求項9】 前記更新処理が前記オペレーティングシステムのシャットダウン処理が行われたときに前記オペレーティングシステムから呼び出されるように、前記オペレーティングシステムに対して前記更新処理の呼び出しを予約登録し、

前記オペレーティングシステムのシャットダウン処理が行われたときに、前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理を実行することを特徴とする請求項8記載の方法。

【請求項10】 前記更新処理が前記オペレーティングシステムのブートストラップ処理が行われたときに前記オペレーティングシステムから呼び出されるように、前記オペレーティングシステムに対して前記更新処理の呼び出しを予約登録し、

前記オペレーティングシステムのブートストラップ処理が行われたときに、前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理を実行することを特徴とする請求項8記載の方法。

【請求項11】 前記不揮発性メモリには、前記コンピュータシステムのハードウェア制御のためのBIOSプログラムが格納されており、

前記オペレーティングシステムからの前記更新処理の呼び出しにตอบสนองして、前記不揮発性メモリのBIOSプログラムを新たなBIOSプログラムに更新することを特徴とする請求項8記載の方法。

【請求項12】 コンピュータシステムに設けられた電

氣的に書き換え可能な不揮発性メモリに格納されているBIOSプログラムを更新するための書き換え方法であって、

前記不揮発性メモリ内のBIOSプログラムを書き換えるための更新処理がオペレーティングシステムのシャットダウン処理が行われたとき、またはブートストラップ処理が行われたときに呼び出されるように、前記オペレーティングシステムに対して前記更新処理の呼び出しを予約登録し、

前記オペレーティングシステムからの前記更新処理の呼び出しに応答して、前記不揮発性メモリに格納されているBIOSプログラムを新たなBIOSプログラムに更新することを特徴とする方法。

【請求項13】 コンピュータシステムに設けられた電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリに格納されているBIOSプログラムを更新するための方法であって、新たなBIOSプログラムと、オペレーティングシステムの動作環境下で動作可能に構成され前記不揮発性メモリ内のBIOSプログラムを更新するための更新プログラムと、を少なくとも含むファイルパッケージを、前記コンピュータシステムにインストールし、前記更新プログラムを実行することによって、オペレーティングシステムの動作環境下で、前記不揮発性メモリ内のBIOSプログラムを前記新たなBIOSプログラムに更新することを特徴とする方法。

【請求項14】 コンピュータシステムに設けられた電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリを書き換えるためのコンピュータプログラムが記録された記録媒体であって、

前記コンピュータプログラムは、前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理が所定のタイミングでオペレーティングシステムから呼び出されるように、前記オペレーティングシステムの通常動作時に、前記オペレーティングシステムに対して前記更新処理の呼び出しを予約登録する手順と、前記オペレーティングシステムからの前記更新処理の呼び出しに応答して、前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理を実行し、前記不揮発性メモリに格納されている情報を新たな情報に更新する手順とを具備することを特徴とする記録媒体。

【請求項15】 前記予約登録する手順は、前記更新処理が前記オペレーティングシステムのシャットダウン処理が行われたときに前記オペレーティングシステムから呼び出されるように、前記オペレーティングシステムに対して前記更新処理の呼び出しを予約登録し、前記オペレーティングシステムのシャットダウン処理が行われたときに、前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理が実行されることを特徴とする請求項14記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はパーソナルコンピュータなどのコンピュータシステムに関し、特に電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリに格納されたBIOSプログラムなどを書き換える機能を有するコンピュータシステムおよびその不揮発性メモリの書き換え方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携行が容易でバッテリーにより動作可能なラップトップタイプまたはノートブックタイプのパーソナルコンピュータ（PC）が種々開発されている。この種のPCに於いては、BIOS（Basic Input Output System）を新しいバージョンにアップグレードするというBIOSアップデートを行えるようにするために、BIOSはフラッシュメモリなどの書き換え可能な不揮発性メモリに格納されている。

【0003】BIOSの更新は、通常は、更新用の新たなBIOSファイルおよびBIOS更新用システムプログラムを収めたフロッピーディスク（FD）をPCに装填した状態でPCをパワーオンし、FDからBIOS更新用システムプログラムを起動することによって行われる。このようにFDからシステムを起動するのは、BIOS更新用システムプログラム以外の他のプログラムが動作している状態では、BIOSの書き換えを正しく実行できなくなる可能性があるためである。

【0004】すなわち、OS動作中においては様々なアプリケーションプログラムやドライバが動作しているので、もしBIOS更新処理中に、フラッシュメモリに割り当てられたアドレス空間がそれらプログラムによってアクセスされると、フラッシュメモリの内容が破壊される危険がある。この場合、BIOSを新たなバージョンに更新できないばかりか、これまで使用していたBIOSが全く動作しなくなってしまうという危険性もある。

【0005】このような危険を避けるため、従来では、FDからBIOS更新用システムプログラムを自動起動することによって、OSとは全く異なる環境下でBIOS更新処理を行う必要があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、最近のノートPCでは、その携帯性の向上を図るため、フロッピーディスクドライブ（FDD）が装備されていない、いわゆるFDDレスのPCが増えて来ており、このようなPCに対しては、FDからBIOS更新用システムプログラムを起動するという従来のBIOS更新方法を適用することは出来ない。また、FDDを装備したPCであっても、ネットワークなど、FD以外の媒体から更新用の新たなBIOSファイルなどが提供された場合には、それらをFDに一旦保存し直さなければならず、BIOS更新に多くの時間と手間がかかることになる。

【0007】本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、BIOS更新などの不揮発性メモリの書き換えをオペレーティングシステムの動作環境下で安全に行えるようにし、FDDレスのPCにおいても容易にBIOS更新などの処理を実行することが可能なコンピュータシステムおよび不揮発性メモリの書き換え方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、本発明のコンピュータシステムは、電気的に書き換え可能な不揮発性メモリと、前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理が所定のタイミングでオペレーティングシステムから呼び出されるように、前記オペレーティングシステムに対して前記更新処理の呼び出しを予約登録する呼出予約手段と、前記オペレーティングシステムからの前記更新処理の呼び出しに応答して、前記不揮発性メモリを書き換えるための更新処理を実行し、前記不揮発性メモリに格納されている情報を新たな情報に更新する更新手段とを具備することを特徴とする。

【0009】このコンピュータシステムにおいては、オペレーティングシステムに対して更新処理の呼び出しを予約登録しておくことにより、特定のタイミング、例えばオペレーティングシステムのシャットダウン処理時やブートストラップ処理時などのように、オペレーティングシステムが動作している環境下であってもほとんど全てのプログラムが動作停止している時に、オペレーティングシステムからの呼び出しに応答して、更新処理を実行することができる。したがって、BIOS更新などの不揮発性メモリの書き換えをオペレーティングシステムの動作環境下で安全に行えるようになり、FDDレスのPCにおいても容易にBIOS更新などの処理を実行することが可能となる。

【0010】また、特にBIOS更新については、シャットダウン処理の実行期間中、好ましくはシャットダウン処理の終了直前に行うことが好ましい。通常、更新したBIOSが正常動作できるようにするためにはBIOS更新後にオペレーティングシステムを再起動してシステムを一旦初期化することが必要となるが、シャットダウン処理の中でBIOS更新を行った場合には、次のシステム起動時に自動的にシステムの初期化が行われるので、余分な再起動動作を省略することができるからである。また、シャットダウン処理の終了直前にBIOS更新を行うことにより、BIOS更新中に他のプログラムが実行されている可能性をより少なくすることが可能となり、安全性の向上を図ることができる。

【0011】また、前記呼出予約手段は、オペレーティングシステム上で実行されるアプリケーションプログラムから制御できるように構成することが好ましい。これにより、そのアプリケーションプログラムを通じてユーザから呼出予約手段の動作を制御することが可能とな

る。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0013】図1には、本発明の一実施例に係わるコンピュータシステムの構成が示されている。このコンピュータシステムはバッテリー駆動可能なノートブックタイプのパーソナルコンピュータ(PC)であり、このPC本体には、図示のように、プロセッサバス1、PCIバス2、ISAバス3、CPU11、ホスト-PCIブリッジ12、主メモリ13、表示コントローラ14、PCI-ISAブリッジ15、I/Oコントローラ16、通信インターフェイス17、フラッシュBIOS-ROM18、電源コントローラ19、キーボードコントローラ(KBC)20、CMOSメモリ21などが設けられている。

【0014】CPU11はPC全体の動作を制御するためのものであり、BIOS-ROM18のシステムBIOS(Basic Input Output System)、主メモリ13にロードされるオペレーティングシステム及び他の各種プログラムを実行する。本実施形態のシステムにおいては、BIOS-ROM18のシステムBIOSを書き換えるためのソフトウェアとしてBIOS更新プログラムおよびBIOS更新ドライバが用意されており、システムBIOSの更新を行う場合には、これらBIOS更新プログラムおよびBIOS更新ドライバがCPU11によって実行される。これらBIOS更新プログラムおよびBIOS更新ドライバは共にオペレーティングシステム(OS)の動作環境下で動作するように構成されたアプリケーションプログラムおよびドライバプログラムであり、BIOS更新は、オペレーティングシステム(OS)の動作環境下で実行することができる。

【0015】この場合、BIOS更新の実行は、例えばオペレーティングシステムのシャットダウン処理の終了直前やブートストラップ処理の終了直後などのように、オペレーティングシステムが動作している環境下であってもほとんど全てのプログラムが動作停止している状態の時に行われる。OS動作中においては様々なアプリケーションプログラムやドライバが動作しているので、もしBIOS更新処理中に、フラッシュBIOS-ROM18に割り当てられたアドレス空間がそれらプログラムによってアクセスされると、フラッシュBIOS-ROM18の内容が破壊される危険がある。しかし、本実施形態のように、ほとんど全てのプログラムが動作停止している状態でBIOS更新処理を行うことにより、BIOS更新を安全に行うことが可能となる。

【0016】ホスト-PCIブリッジ12は、CPUバス1とPCIバス2を双方向で接続するブリッジ装置であり、ここには主メモリ13をアクセス制御するための

メモリコントロール機能も内蔵されている。主メモリ13は、オペレーティングシステム(OS)、処理対象のアプリケーションプログラム/ドライバ、およびアプリケーションプログラム/ドライバによって作成されたユーザーデータ等を格納する。

【0017】表示コントローラ14は、画像メモリ(VRAM)141に描画された表示データを本PC本体に設けられたLCD142および外部CRT143の一方、あるいは双方に表示する。この表示コントローラ14はPCIバス2のバスマスタとして動作することができる。

【0018】PCI-ISAブリッジ15は、PCIバス2とISAバス3とをつなぐブリッジであり、PCIバス2のバスマスタとして動作することができる。このPCI-ISAブリッジ15には、CPU11の制御の下、ISAバス3上の各種I/Oおよびメモリを制御する機能を有している。フラッシュBIOS-ROM18の書き換えは、フラッシュBIOS-ROM18の内容を消去した後に、新たなBIOSイメージをフラッシュBIOS-ROM18に書き込むことによって行われる。

【0019】I/Oコントローラ16は、2次記憶として用いられるHDD161などのIDEデバイスを制御するためのバスマスタIDEコントローラを内蔵している。バスマスタIDEコントローラは、HDD161と主メモリ13との間のデータ転送のためにバスマスタとして動作することができる。また、I/Oコントローラ16は、DVDドライブやCD-ROMドライブを制御することもできる。

【0020】通信インターフェイス17は例えば公衆網などを介してインターネット上の計算機と通信するためのものであり、モデムやISDNカードによって実現されている。BIOS更新を行う場合には、通信インターフェイス17は、バージョンアップされた新たな更新BIOSファイルをインターネット上のWEBサーバからダウンロードするために用いられる。ダウンロードされた更新BIOSファイルはHDD161に保存される。

【0021】フラッシュBIOS-ROM18は、前述したようにシステムBIOSを記憶するためのものであり、ソフトウェアによるBIOS更新を可能とするために電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリであるフラッシュメモリ(フラッシュEEPROM)によって実現されている。システムBIOSは、PCのパワーオン時や再起動時に実行されるPOST(Power ON Self Test)ルーチン、各種I/Oデバイスを制御するためのデバイスドライバ群、システム環境を設定するためのBIOSセットアップルーチンなどを体系化したものであり、PC内のハードウェアを直接制御するために用いられる。

【0022】電源コントローラ19は、本PCのパワー

オン/オフを制御するためのものであり、電源スイッチのオン/オフ、バッテリーの残容量、ACアダプタの抜き差し、ディスプレイパネル開閉検出スイッチのオン/オフなどの状態監視機能を有している。キーボードコントローラ(KBC)20は、キーボードおよびマウスの制御を行う。CMOSメモリ21は各種ハードウェアの設定情報等を保持するためのメモリであり、独自の電池によってバックアップされている。

【0023】(BIOS更新のためのソフトウェア構造)次に、図2を参照して、本実施形態のBIOS更新方法を実現するためのソフトウェア構造について説明する。本実施形態においては、プログラムコードを実行するための特権レベルとして、大別して2つのレベルが用意されている。一方はユーザーモードまたはアプリケーションと称されるリングレベル1であり、もう一つはカーネルモードと称されるリングレベル0である。保護機構は“1”、“0”の順に高くなり、リングレベル0のカーネルモードが特権レベルの最高位である。リングレベル0のカーネルモードで実行されるプロセスのコードは全てのメモリアドレス空間をアクセスできるが、リングレベル1のユーザーモードで実行されるプロセスのコードがアクセスできるメモリアドレス空間は特定の空間に制限される。

【0024】また、リングレベル1のユーザーモードでは、実行可能な命令についても制限されている。このような特権モードはCPU11の動作モードの1つであるプロテクトモード、およびオペレーティングシステムのプロセス管理機能などによって実現されている。

【0025】通常、アプリケーションプログラムなどはリングレベル1のユーザーモードで実行され、オペレーティングシステム(OS)のカーネル部やドライバなどはリングレベル0のカーネルモードで実行される。

【0026】前述したように、本実施形態では、BIOS-ROM18のシステムBIOSを書き換えるためのソフトウェアとしては、BIOS更新プログラム101およびBIOS更新ドライバ102が用意されている。

【0027】BIOS更新プログラム101は、ユーザーに更新BIOSファイルの位置を指定させたり、BIOS更新の実行指示などを行わせるためのユーザーインターフェイスを提供するアプリケーションプログラムであり、そのプロセスのコードはユーザーモード(リングレベル1)で実行される。BIOS更新プログラム101には、BIOS更新ドライバ102に対してBIOSイメージのロード要求を発行する機能、オペレーティングシステム103に対してシャットダウン要求を発行する機能などが設けられている。

【0028】BIOS更新ドライバ102はカーネルモード(リングレベル0)で実行される。BIOS更新ドライバ102には、BIOS更新プログラム101からのロード要求に応答して更新BIOSファイルのBIO

SイメージをHDD161から主メモリ13上にロードする機能、BIOS更新ドライバ102内のBIOS更新処理部102-1の呼び出し（コールバック）をオペレーティングシステム103に対して予約登録する機能などが設けられている。オペレーティングシステム103のシャットダウン処理の終了直前でBIOS更新処理部102-1をコールバックするように予約登録した場合には、BIOS更新処理部102-1は、オペレーティングシステム103のシャットダウン処理プログラム104によってコールバックされる。これにより、OS動作中でありながら、ほとんど全てのプログラムおよびデバイスが動作停止されている状態でBIOS更新を行うことができる。

【0029】（BIOS更新処理の流れ）次に、図3を参照して、図2のBIOS更新プログラム101およびBIOS更新ドライバ102によって実行される一連の処理の流れについて説明する。

【0030】BIOS更新を行う場合には、ユーザは、まず、BIOS更新プログラム101を実行して、新たな更新BIOSファイルのファイル名などの所在情報をBIOS更新プログラム101に対して指定する。BIOS更新プログラム101は、指定された更新BIOSファイル（BIOSイメージ）を主メモリ13上に用意されたカーネル空間のバッファにロードする要求をBIOS更新ドライバ102に発行する。BIOS更新ドライバ102は、指定された更新BIOSファイルの正当性をチェックし、正当性が確認された後に、指定された更新BIOSファイルのバイナリデータ（BIOSイメージ）をバッファにロードする。

【0031】この後、BIOS更新ドライバ102は、オペレーティングシステム103のシャットダウン処理の終了直前にBIOS更新処理部102-1がコールバックされるように、オペレーティングシステム103に対してコールバックの予約登録を行う。オペレーティングシステム103によって予約登録処理が行われると、BIOS更新ドライバ102に制御が戻り、そしてBIOS更新ドライバ102からBIOS更新プログラム101に制御が戻る。

【0032】BIOS更新プログラム101は、直ちにオペレーティングシステム103をシャットダウンすることがユーザによって指定されている場合には、BIOS更新ドライバ102から制御が戻された時点で、オペレーティングシステム103に対してシャットダウン要求を発行する。オペレーティングシステム103はシャットダウン処理プログラム104を実行し、その延長で、先に予約登録されたBIOS更新処理部102-1をコールバックする。つまり、シャットダウン処理の中でBIOS更新処理部102-1への割り込みが発生することになる。この時点では、オペレーティングシステム103のシャットダウン処理は完全には終了されてい

ないが、アプリケーションプログラムや他のほとんどのデバイスドライバは動作停止されている。

【0033】BIOS更新処理部102-1はオペレーティングシステム103からのコールバックにตอบสนองして、フラッシュBIOS-ROM18の内容をカーネル空間のバッファにロードされているBIOSイメージで書き換える。フラッシュBIOS-ROM18の書き換え処理が終了すると、オペレーティングシステム103に制御が戻る。そして、シャットダウン処理を完全に終了した状態で、PCの再起動が行われる。PCの再起動、つまりオペレーティングシステム103のブートストラップ処理の起動は、例えばフラッシュBIOS-ROM18の書き換え処理後にBIOS更新処理部102-1からオペレーティングシステム103にリポート要求を発行することによって実現しても良いし、コールバック予約処理から抜けた後にBIOS更新プログラム101からオペレーティングシステム103に発行する要求を、シャットダウン要求ではなく、シャットダウン・リポート要求にすることによっても実現することができる。

【0034】（BIOS更新プログラム）図4のフローチャートは、BIOS更新プログラム101の処理手順を示している。BIOS更新プログラム101が実行されると、更新BIOSファイルのファイル名などのファイル所在情報をユーザに入力させるための画面が呈示され、その画面上で更新BIOSファイルの入力が行われる（ステップS101）。次いで、BIOS更新プログラム101は、ステップS101で指定された更新BIOSファイルをHDD161から読み込んだ後（ステップS102）、BIOS更新ドライバ102に対してBIOSイメージロード要求を発行する（ステップS103）。そして、BIOS更新プログラム101はBIOS更新ドライバ102から制御が戻されると、BIOS更新ドライバ102からの戻り値を調べ、BIOS更新ドライバ102への要求が正常に処理されたか否かを判断する（ステップS104）。成功した場合には、BIOS更新プログラム101は、シャットダウンを直ちに実行することがユーザによって指定されているか否かを判断し（ステップS105）、直ちにシャットダウンする場合には、オペレーティングシステム103に対してシャットダウン要求を発行する（ステップS106）。

【0035】（BIOS更新ドライバのBIOSイメージロード処理）図5のフローチャートは、BIOS更新ドライバ102によって実行されるBIOSイメージロード処理の手順を示している。BIOS更新ドライバ102は、BIOSイメージのロード要求を受け付けると、まず、更新BIOSファイルのBIOSイメージの正当性のチェックを行い、正しいBIOSイメージであるか否かを判断する（ステップS111，S112）。この正当性チェックは、例えば更新BIOSファイルの

ヘッダ部に記録されている情報を用いて行われる。

【0036】すなわち、更新BIOSファイルのヘッダ部には、図6に示すように、該BIOSイメージが対応するPCを識別するためのID情報が付加されている。BIOS更新ドライバ102は、そのID情報を用いて該BIOSイメージが本PCに対応するBIOSであるか否かの検査等を行う。

【0037】検査で問題が発見されなかった場合には、正しいBIOSイメージであると判断される。この場合、BIOS更新ドライバ102は、オペレーティングシステム103のシャットダウン処理の終了直前にBIOS更新処理部102-1がコールバックされるように、オペレーティングシステム103に対してコールバックの予約登録を行うと共に（ステップS113）、ロード要求されたBIOSイメージをカーネル空間のバッファにロードする（ステップS114）。ステップS113とS114の処理は、どちらを先に行っても良い。なお、コールバックの予約登録は、コールバックさせたい関数名（BIOS更新処理部102-1）をオペレーティングシステム103に登録することによって行われる。

【0038】この後、BIOS更新ドライバ102は、BIOSイメージロード要求に対する実行処理の結果をBIOS更新プログラム101に返却し、制御をBIOS更新プログラム101に戻す（ステップS115）。

【0039】（オペレーティングシステムのシャットダウン処理）図7のフローチャートは、オペレーティングシステム103のシャットダウン処理プログラム104によって実行されるシャットダウン処理の手順を示している。シャットダウン要求が発行されると、シャットダウン処理プログラム104が実行され、オペレーティングシステム103のシャットダウン処理が開始される

（ステップS121）。シャットダウン要求はBIOS更新プログラム101からだけでなく、電源スイッチオフなどの通常のシャットダウン操作をユーザが行った場合にも発行される。どちらの場合にも、シャットダウン処理プログラム104によって実行されるシャットダウン処理の内容は同じであり、アプリケーションプログラムやドライバなどを動作停止させるための処理等が行われる。そして、オペレーティングシステム103のカーネル部を除く他のほとんど全てのプログラムが停止されると、オペレーティングシステム103に予約登録されている関数（コールバック関数）を呼び出して実行する（ステップS122）。本実施形態においては、BIOS更新処理部102-1がコールバックされるように予約登録されているので、BIOS更新処理部102-1がオペレーティングシステム103によって呼び出され、実行されることになる。

【0040】（BIOS更新処理）図8のフローチャートは、BIOS更新処理部102-1によって実行され

るBIOS更新処理の手順を示している。BIOS更新処理部102-1は、まず、フラッシュBIOS-ROM18の内容を消去した後、カーネル空間のバッファ上に用意されているBIOSイメージをフラッシュBIOS-ROM18に書き込む（ステップS131）。BIOSイメージの書き込みが完了すると、BIOS更新処理部102-1は、フラッシュBIOS-ROM18からBIOSイメージを読み出し、それをカーネル空間のバッファ上に用意されているBIOSイメージと照合することによってBIOS更新が成功したか否かを判断する（ステップS132、S133）。BIOS更新が成功しなかった場合には、ステップS131からの処理が再試行される。BIOS更新が成功した場合には、PCを再起動する処理が行われる（ステップS134）。

【0041】以上のように、本実施形態においては、オペレーティングシステム103のシャットダウン処理の中でBIOS更新処理を実行することにより、オペレーティングシステム103の動作環境下でBIOS更新を行うことが可能となり、FDDからBIOS更新のための専用システムを起動することなくBIOSを安全に更新することができる。

【0042】（BIOS更新処理の流れ：その2）次に、図9を参照して、オペレーティングシステム103のブート処理の終了直後にBIOS更新を行う場合の一連の処理手順について説明する。

【0043】BIOS更新を行う場合には、ユーザは、まず、BIOS更新プログラム101を実行して、新たな更新BIOSファイルのファイル名などの所在情報をBIOS更新プログラム101に対して指定する。BIOS更新プログラム101は、指定された更新BIOSファイル（BIOSイメージ）を主メモリ13上に用意されたカーネル空間のバッファにロードする要求をBIOS更新ドライバ102に発行する。BIOS更新ドライバ102は、指定された更新BIOSファイルの正当性をチェックし、正当性が確認された後に、指定された更新BIOSファイル名を記録する。この後、BIOS更新ドライバ102は、オペレーティングシステム103のブートストラップ処理の終了直後にBIOS更新処理部102-1がコールバックされるように、オペレーティングシステム103に対してコールバックの予約登録を行う。オペレーティングシステム103によって予約登録処理が行われると、BIOS更新ドライバ102に制御が戻り、そしてBIOS更新ドライバ102からBIOS更新プログラム101に制御が戻る。

【0044】BIOS更新プログラム101は、直ちにオペレーティングシステム103をシャットダウン・リブートすることがユーザによって指定されている場合には、BIOS更新ドライバ102から制御が戻された時点で、オペレーティングシステム103に対してシャットダウン・リブート要求を発行する。オペレーティング

システム103はシャットダウン処理プログラム104を実行し、その後、ブートストラップ処理（リブート処理）を実行する。そして、そのブートストラップ処理の延長で、先に予約登録されたBIOS更新処理部102-1をコールバックする。つまり、リブート処理を抜けた直後の時点でBIOS更新処理部102-1への割り込みが発生することになる。この時点では、ほとんどのアプリケーションプログラムは動作停止されている。また、BIOS更新処理部102-1のコールを他のドライバのインストール（ロード）処理に先だって実行することにより、アプリケーションプログラムだけでなく、他のほとんど全てのドライバが動作停止されている状態で、BIOS更新処理部102-1を実行することができる。

【0045】BIOS更新処理部102-1はオペレーティングシステム103からのコールバックにตอบสนองして、フラッシュBIOS-ROM18の内容を、記録されている更新BIOSファイル名のBIOSイメージで書き換える。フラッシュBIOS-ROM18の書き換え処理が終了すると、BIOS更新処理部102-1はオペレーティングシステムをリブートする。

【0046】（BIOSファイルパッケージ）以上の説明では、更新BIOSファイルとは別にBIOS更新プログラム101およびBIOS更新ドライバ102をPCにインストールとして利用する場合を例示したが、前述のBIOS更新プログラム101およびBIOS更新ドライバ102を更新BIOSファイルと一緒にネットワークからダウンロードすることも可能である。この場合、ネットワークからダウンロードされるのは、図10のようなBIOSファイルパッケージとなる。

【0047】このBIOSファイルパッケージには、BIOS更新プログラム101、BIOS更新ドライバ102、およびBIOSイメージを収容したアーカイブファイルの他、これらBIOS更新プログラム101、BIOS更新ドライバ102、およびBIOSイメージをPCにインストールするためのセットアッププログラムが含まれている。このセットアッププログラムを実行することにより、自動的にBIOS更新処理を行うことができる。この場合の手順を図11に示す。

【0048】まず、WEBブラウザを通じて、BIOSファイルパッケージがWEBサーバからダウンロードされる（ステップS201）。ダウンロードされたBIOSファイルパッケージはWEBブラウザによって自動実行され（ステップS202）、これによりBIOSファイルパッケージが自動解凍された後に（ステップS203）、セットアッププログラムの実行が開始される（ステップS204）。セットアッププログラムが実行されることにより、BIOS更新プログラム101のインストールおよびオペレーティングシステム103へのBIOS更新ドライバ102の登録などが行われる。そし

て、BIOS更新プログラム101が自動的に起動され（ステップS205）、図3または図9と同様の手順でBIOS更新処理が行われる。図3または図9と異なるのは、ユーザがBIOSイメージの存在場所を指定する必要がないという点のみであり、他の点はすべて図3または図9の手順と同じである。

【0049】なお、図10のBIOSファイルパッケージ（あるいは、BIOS更新プログラム101およびBIOS更新ドライバ102のみ）を記録した記録媒体を用意し、その記録媒体を通じてBIOSファイルパッケージ（あるいは、BIOS更新プログラム101およびBIOS更新ドライバ102のみ）をPCに導入することも可能である。

【0050】また、本実施形態では、フラッシュBIOS-ROM18に格納されたBIOSの書き換えについて説明したが、電気的に書き換え可能な不揮発性メモリに格納されているプログラムまたはデータについては、BIOS更新と同様の手順で、安全に新たなプログラムまたはデータに書き換えることができる。例えば、CMOSメモリ21に格納されているシステム設定情報の更新に利用することができる。

【0051】さらに、本実施形態のBIOS更新方法は、OS動作環境下でありながらほとんど全てのプログラムやデバイスが動作停止されている状態でBIOS更新を行うことが肝要であるので、OSのシャットダウン時やブート時のみならず、OSがスリープ状態に移行するときや、スリープ状態から復帰する時にBIOS更新を行うようにしても良い。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、BIOS更新などの不揮発性メモリの書き換えをオペレーティングシステムの動作環境下で安全に行えるようになり、FDDレスのPCにおいても容易にBIOS更新などの処理を実行することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るコンピュータシステムの構成を示すブロック図。

【図2】同実施形態のシステムで使用されるBIOS更新方法を実現するためのソフトウェア構造を説明するための図。

【図3】同実施形態のシステムで実行されるBIOS更新処理の流れを示す図。

【図4】同実施形態のシステムで使用されるBIOS更新プログラムの処理手順を示すフローチャート。

【図5】同実施形態のシステムで使用されるBIOS更新ドライバのBIOSイメージロード処理の手順を示すフローチャート。

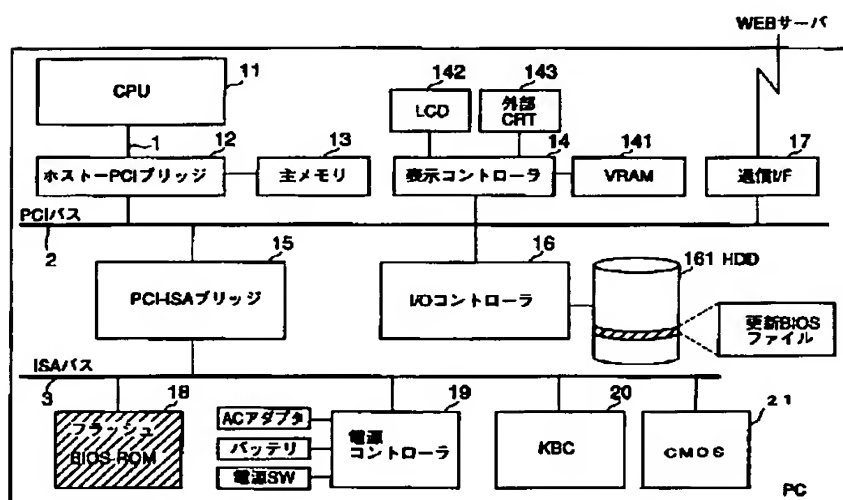
【図6】同実施形態のシステムで使用されるBIOSファイルの構造を示す図。

【図7】同実施形態のシステムにおけるオペレーティン

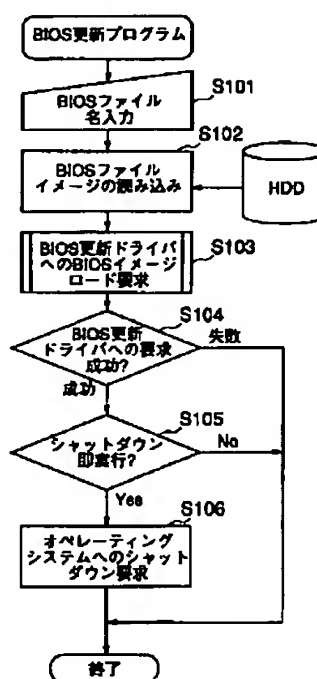
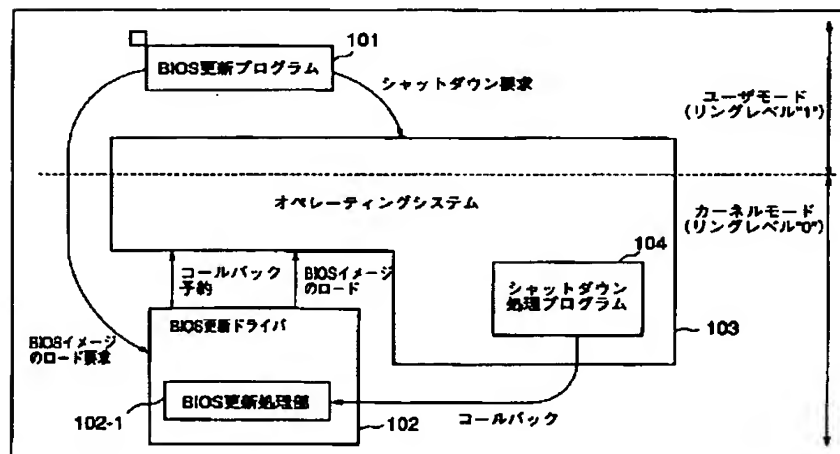
1 1...CPU

- 1 2…ホスト-PCIブリッジ
- 1 3…主メモリ
- 1 5…PCI-ISAブリッジ
- 1 6…I/Oコントローラ
- 1 7…通信インターフェイス
- 1 8…フラッシュBIOS-ROM
- 2 1…CMOSメモリ
- 1 0 1…BIOS更新プログラム
- 1 0 2…BIOS更新ドライバ
- 1 0 2-1…BIOS更新処理部
- 1 0 3…オペレーティングシステム
- 1 0 4…シャットダウンプログラム
- 1 6 1…HDD

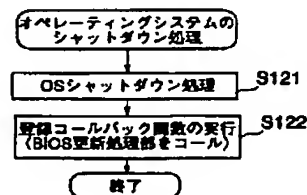
【図 4】



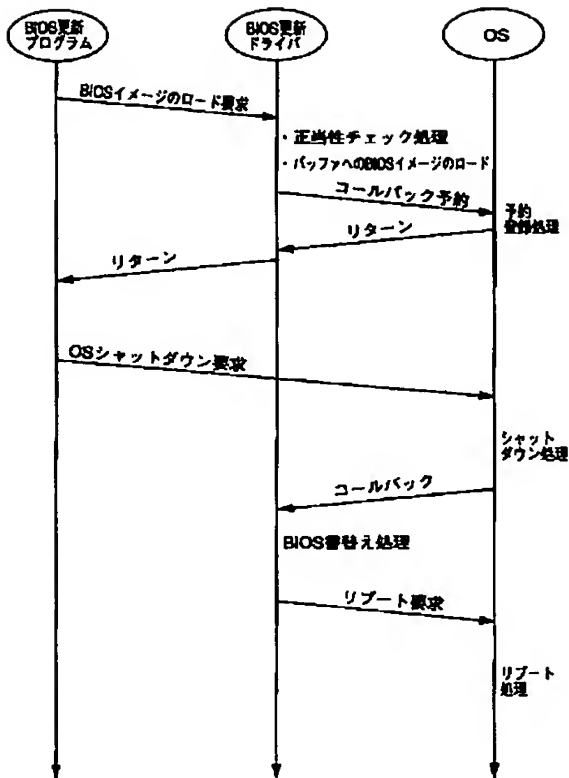
【图2】



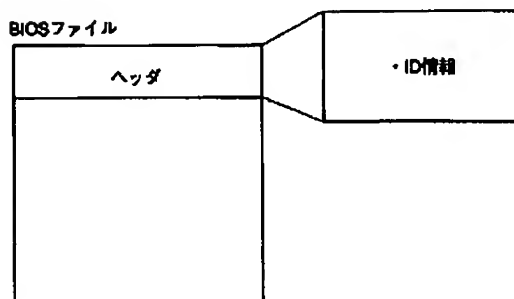
【図 7】



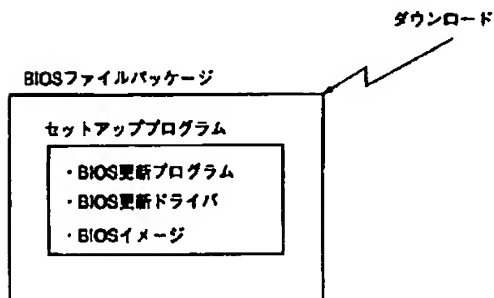
【図3】



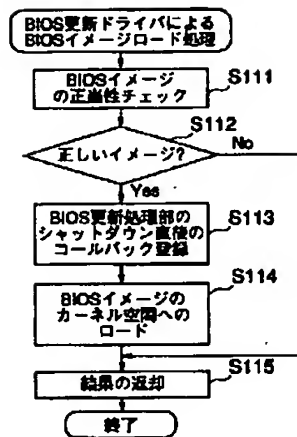
【図6】



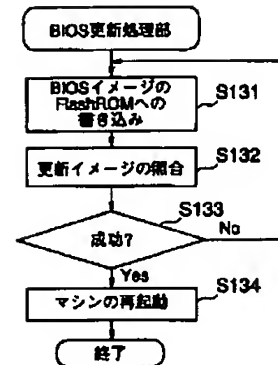
【図10】



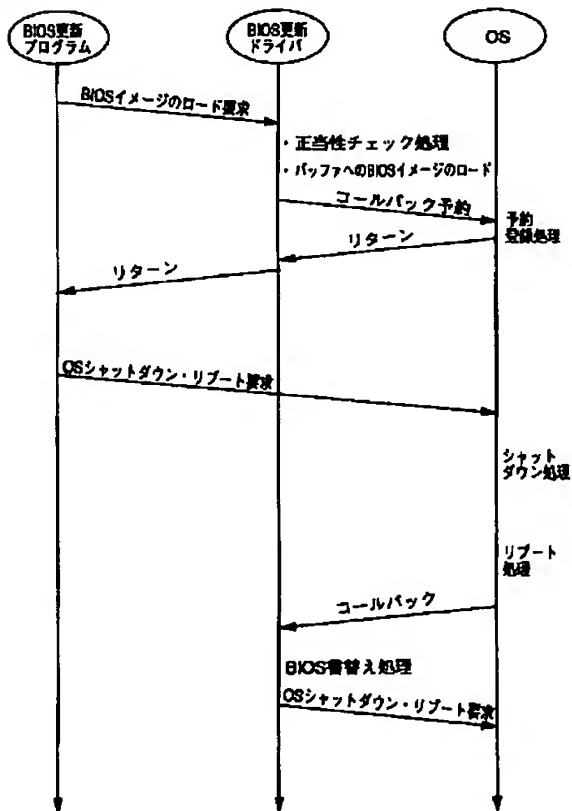
【図5】



【図8】



【図9】



【図11】

